

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 04-355722

(43) Date of publication of application : 09.12.1992

(51) Int.CI. G02F 1/1335

G02B 5/20

(21) Application number : 03-157469 (71) Applicant : CANON INC

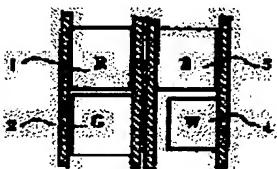
(22) Date of filing : 03.06.1991 (72) Inventor : MASAKI YUICHI
ISHIWATARI KAZUYA

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: To allow multicolor display which is distinctly identifiable to human eyes even with a binary driving system by forming respective picture elements for red, green and blue to an equal display areas and forming only the white picture elements to a different display area.

CONSTITUTION: The three picture elements; R picture element 1, G picture element 2 and B picture element 3 of the four picture elements constituting, for example, one picture element of the color display having the picture elements constituted of the four picture elements;



red R, green G, blue B, and white W, on a substrate are formed to $200\text{ }\mu\text{m}$ square filter area and only the W picture element 4 is formed to $160\text{ }\mu\text{m}$ square. Namely, the area ratio of the W picture element 4 and the other picture elements 1 to 3 is confined to $\leq 2/3$. The quantity of the white light is large and the color is so pale that brightness is lost if the picture element area is the same in the case of the display color added with the white; whereas, the light color display having the brightness is obt. by decreasing the picture element area of the white.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-355722

(43) 公開日 平成4年(1992)12月9日

(51) Int.Cl.⁵

G 02 F 1/1335
G 02 B 5/20

識別記号

505
101

庁内整理番号

7724-2K
7724-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21) 出願番号

特願平3-157469

(22) 出願日

平成3年(1991)6月3日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 正木 裕一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 石渡 和也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

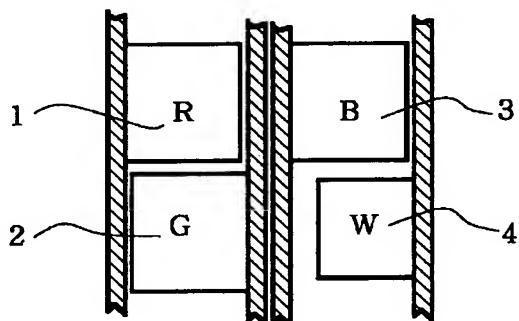
(74) 代理人 弁理士 伊東 哲也 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示素子

(57) 【要約】

【目的】 2値駆動方式で人間の目に鮮明に識別可能な多色表示を可能にする。

【構成】 基板上にレッド、グリーン、ブルーおよびホワイトの4画素で構成された絵素を有するカラー液晶表示素子において、レッド、グリーンおよびブルーの各画素は表示面積が等しく、ホワイトのみ表示面積が異なる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にレッド、グリーン、ブルーおよびホワイトの4画素で構成された絵素を有するカラー表示において、各絵素はレッド、グリーンおよびブルーの表示面積が等しく、ホワイトのみ異なる表示面積を有する画素からなることを特徴としたカラー液晶表示素子。

【請求項2】 前記ホワイトの表示面積が他の色の表示面積の2/3以下に小さく配置されている請求項1記載のカラー液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカラー表示パネルに関し、特に多色表示を行なうカラー液晶表示素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、カラーフィルターとしては、基板上にゼラチン、カゼイン、グリューあるいはポリビニルアルコールなどの親水性高分子物質からなる媒染層を設け、その媒染層を色素で染色して着色層を形成する染色カラーフィルターが知られている。また、ある種の着色材料が透明樹脂中に分散されてなる着色樹脂を用いたカラーフィルターも知られている。カラー液晶表示素子はこうして形成されたレッド、グリーンおよびブルーのフィルター上に光シャッターとして機能する多数の画素を作り込み、3色を1絵素としてカラー表示を行なっている。こうした方式においてなるべく多くの色を表示するには画素毎の階調制御が必要となり、2値のみの階調制御では原理的に1絵素は8色表示までとなる。また特開平2-118521号公報に示されている4色(ホワイトを加える)で1絵素を形成する提案もされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 以下に従来例の説明をする。図5は4つの各画素を2値駆動して16色の表示とする従来の絵素の構成図であり、レッド(R)画素1、グリーン(G)画素2、ブルー(B)画素3およびホワイト(W)画素4はそれぞれ同一の表示面積をもっている。図4は各色の分光透過率を示したものである。この場合、各画素の透過、不透過の状態の組み合わせと表示される色との関係は表1に示すようになる。

【0004】

【表1】

10

20

30

40

50

| No. | 表示色 | 画素の状態 | | | |
|-----|----------|-------|---|---|---|
| | | R | G | B | W |
| 1 | レッド | ○ | | | |
| 2 | グリーン | | ○ | | |
| 3 | ブルー | | | ○ | |
| 4 | ホワイトI | | | | ○ |
| 5 | イエロー | ○ | ○ | | |
| 6 | マゼンダ | ○ | | ○ | |
| 7 | シアン | | ○ | ○ | |
| 8 | ホワイトII | ○ | ○ | ○ | |
| 9 | ライト レッド | ○ | | | ○ |
| 10 | ライト グリーン | | ○ | | ○ |
| 11 | ライト ブルー | | | ○ | ○ |
| 12 | ライト イエロー | ○ | ○ | | ○ |
| 13 | ライト マゼンダ | ○ | | ○ | ○ |
| 14 | ライト シアン | | ○ | ○ | ○ |
| 15 | ホワイトIII | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 16 | ブラック | | | | |

表1において、○印は「透過」状態であることを示す。

【0005】 しかしながら、この従来の16色表示において、ホワイトが加色されたNo. 9のライトレッドからNo. 13のライトシアンまでの表示色は鮮明さに欠け画質的に劣るものとなる。また、組み合わせNo. 4のホワイトIとNo. 8のホワイトIIはほぼ同じ表示色となり、事実上15色の識別しか出来ない欠点を有する。

【0006】 本発明は、このような従来技術の欠点を改善するためになされたものであり、2値駆動方式でも人間の目に鮮明に識別可能な多色表示を可能にするカラー液晶表示素子を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明では、基板上にレッド、グリーン、ブルーおよびホワイトの4画素で構成された絵素を有するカラー液晶表示素子において、各絵素はレッド、グリーンおよびブルーの表示面積が等しく、ホワイトのみ異なる表示面積を有することを特徴とする。

【0008】

【作用】 以下、本発明の作用および効果をカラー液晶パネルを例に詳細説明する。

【0009】 光の3原色(R, G, B)による表示は各色の階調性によりその表現可能な色数が限定される。液晶を用いたカラー表示法は基板上に作成したR, G, Bフィルターの上に電極を更に形成し微細なエリアでの光をオン、またはオフするいわゆる光シャッターとなっている。前記階調性を制御する一般的な方法は、光シャッ

3

ターを構成する上下電極に印加する電圧をコントロールすることである。詳しくは完全にオンする電圧値と完全にオフする電圧値の中間値を選択することにより階調性を実現するのである。しかしながら、現実的には印加電圧値と透過光量との線形関係が取れず細かい階調制御は難しい。さらに駆動を制御するシステムや回路等が複雑になり大幅なコストアップにつながる。そこで2値駆動でありながら16色表示が可能な、3原色にホワイトを加える上記の方式が提案されている。

【0010】しかしながら、前に述べたように色の表現は基本的に3原色による混色でありホワイトのみの加色では人間の目による識別の際に鮮明さに欠けるものがある。つまり、表1のNo. 9~14に示すホワイトを加色した表示色は、図6に示す色度図においてWの点に近づきすぎる。

【0011】本発明では、従来、4色の画素表示面積を同一としていたものを、ホワイトのみ画素表示面積を少なくしたため、表示色の鮮明さを高めることができた。例えば、RとGとBの3画素の混色で表現する白とホワイト画素1つで表現する白は、各画素面積が等しければほぼ同一光量となり、人間の目には同じ白色として見えることになって1色分の表示色が減ったことになる。また、ホワイトが加色された表示色の場合も同一画素面積であればホワイトの光量が多く、このことが原因で色が淡くなりすぎて鮮明さに欠いてしまうのである。この場合もホワイトの画素面積を少なくすることにより、16色としての識別可能な、かつ鮮明さを持ったカラー表示が実現できる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0013】図1は、本発明の一実施例に係るカラー液晶表示素子に用いられるカラーフィルターの1絵素分の構成を示す。図5の従来例に共通または対応する部分は同一の符号で表わす。図1の素子は1つの絵素を構成する4つの画素のうちR画素1、G画素2およびB画素3の3画素はフィルタ一面積を $200\mu\text{m}^2$ 角としW画素4のみ $160\mu\text{m}^2$ 角としてある。すなわち、W画素と他の画素との面積比は約2/3になっている。

【0014】図1のカラーフィルターは、図2(a)~(e)に示す方法で製造した。

【0015】すなわち、先ず、図2(a)に示すように、ガラス基板(厚さ1.1mm)5上に、スピナーフィルターを用いてポリアミド主体の感光性樹脂(本実施例においては宇部興産社製PA1000C)を塗布し、感光性樹脂層6を形成した。次に、これを85°Cで10分間ブリーチし、さらにフォトマスク7を用いて露光し(図2(b))、感光性樹脂層6の所望部分6aを光硬化させた(図2(c))。その後、現像処理により前記所望部分6a以外の部分を除去し(図2(d))、図2

4

(e)に示す白(透明)画素4を形成させた。次に、同様な工程を通し、図2(e)のごとく他の3色、赤(R)、緑(G)および青(B)の画素1~3を形成した。他の3色の形成順序は用いる材料の特性、すなわち密着性や含まれる顔料の大きさ等によって変化する。これら3色の画素材料としては、例えば、ポリアミド主体の感光性樹脂中に顔料を分散させたPA-1012(宇部興産社製)を用いることができる。

【0016】このように形成したカラーフィルター上に保護層を設け、さらに、その上にITO膜およびメタル補助電極膜を設け各々バターニングしてストライプ電極を形成し、かつ絶縁層および配向膜層を形成処理した基板と、対向電極を搭載した対向基板とをギャップ量1.0~1.5μmの間の値に設定して貼り合わせ、そのギャップに強誘電液晶を注入し封止した。このパネルにおいて色特性を測定した結果を図3の色度図に示す。図3と図6とを比較すれば明らかのように、ホワイトを他の3色とし同面積にした図5のパネルと比較してホワイトを混色したときの色特性(図3に▲で示したポイント)がホワイト(W)の点から遠ざかり、人間の目による認識においても明らかに識別が鮮明になった色として感じられるようになった。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、4色(R, G, B, W)で1画素を構成したカラー液晶表示素子において、ホワイト(W)のみ表示面積を他の3色より小さくすることにより、ホワイトとの混色時に、より鮮明なライトカラーとして色表示することが実現できた。また、図4のような透過率特性を有する感光性樹脂を用いた場合、その面積比を3:2としたときに人間の目による最適の色表示が得られた。なお、ストライプ状に4色を一列に配置したカラーフィルターにおいてもホワイトのみ面積を小さくすることで同様の効果を得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るカラー液晶表示素子に用いられるカラーフィルターの1絵素の構成を示す説明図である。

【図2】図1のカラーフィルターの製造方法の一例を示す説明図である。

【図3】図1のカラーフィルターの色度図である。

【図4】カラーフィルターに用いられる着色樹脂の分光透過率特性図である。

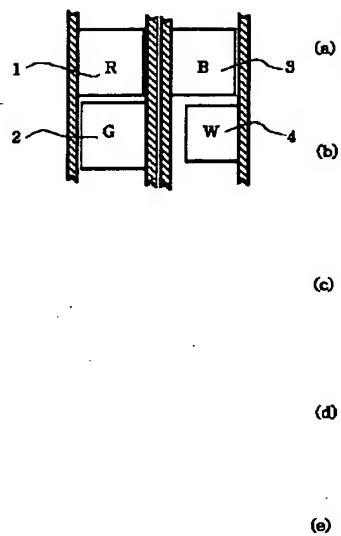
【図5】従来のカラーフィルターの1絵素の構成を示す説明図である。

【図6】図5のカラーフィルターの色度図である。

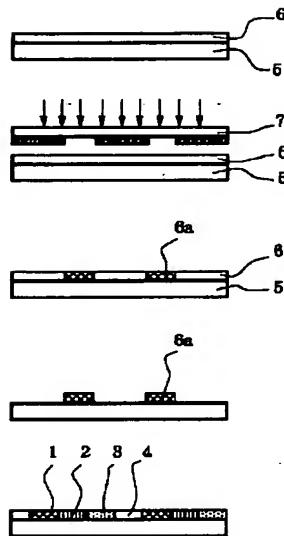
【符号の説明】

1: R画素、2: G画素、3: B画素、4, 6a: W画素、5: ガラス基板、6: 樹脂膜、7: フォトマスク。

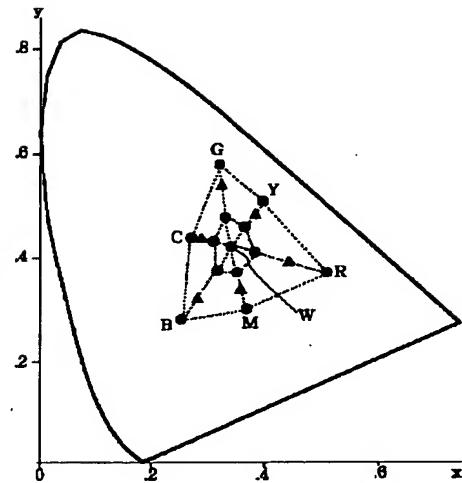
【図1】



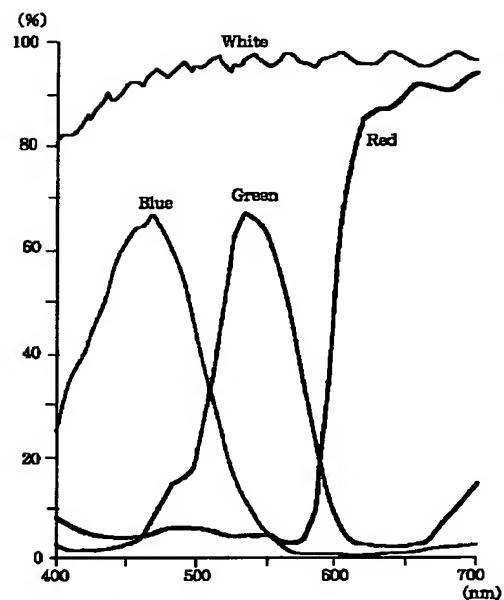
【図2】



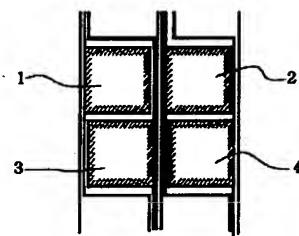
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

